



TIJ-32715

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

Appl. No. : 10/072,100 Confirmation No. 9460  
Applicant : YAMANOI, Koyu  
Filed : 02/08/2002  
TC/A.U. : 2652  
Examiner : Lixi Chow  
Docket No. : TIJ-32715  
Customer No. : 23494  
For : MIRROR DETECTION SIGNAL GENERATOR

**TRANSMITTAL LETTER ACCOMPANYING CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY APPLICATION UNDER 35 U.S.C. §119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

MAILING CERTIFICATE UNDER 37 C.F.R. §1.8(A)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Mail Stop Amendment, Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

*Lottie Davis*  
Lottie Davis

*02-05-04*  
Date

Dear Sir:

Submitted herewith is a certified copy of Japanese Patent Application No. 2001-059,294, filed on March 2, 2001, in the Japanese Patent Office and from which priority under 35 U.S.C. §119 is claimed for the above-identified application.

Respectfully submitted,

William B. Kempler  
Attorney for Applicant  
Reg. No. 28,228

Texas Instruments Incorporated  
P.O. Box 655474, MS 3999  
Dallas, TX 75265  
(972) 917-5452

S/N 10/072,100

日 本 国 特 許 庁

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 3月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-059294

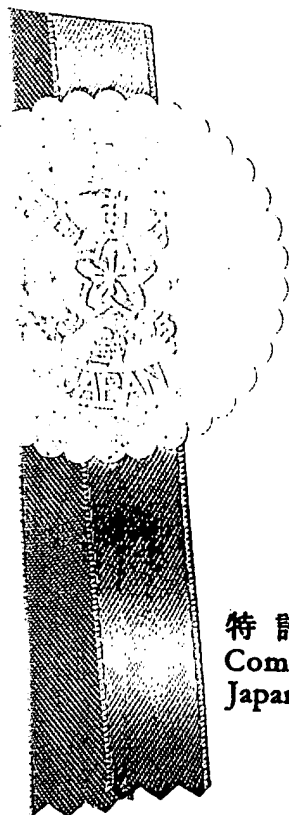
[ST.10/C]:

[JP2001-059294]

出 願 人

Applicant(s):

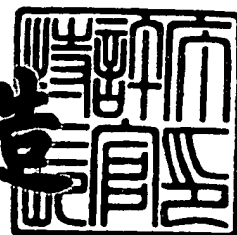
日本テキサス・インスツルメンツ株式会社



2002年 5月28日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3040351

11-39715 (2001-10-17) 11

に通常状態のレベルに戻る。したがって、欠陥検出後におけるミラー検出の動作不能状態を最小限に抑えることができる。

#### 【0060】

また、図2に示すミラー検出回路100aにおいては、ローパスフィルタ21によってボトムエンベロープ信号Sbeに含まれるミラー検出に不要なノイズ成分が除去されるので、例えば同一データが長く連続して記録されたトラックが隣接している場合に発生するノイズ成分によるミラー検出信号S<sub>m</sub>のグリッチを除去できる。

#### 【0061】

図4は、値'1'または値'0'が連続する隣接したトラックを光スポットが横断するときが発生するRF信号S<sub>rf</sub>のノイズを示す波形図である。例えば隣接するトラック上にピット部分が連続する場合、このピット部分による反射光の減少により、ボトムエンベロープのピーク位置P1に示すようなボトムレベル方向へのグリッチが発生する。また、隣接するトラック上にピットの無い部分、すなわちミラー部分が連続する場合には、このミラー部分による反射光の増大により、ボトムエンベロープのピーク位置P2に示すようなトップレベル方向へのグリッチが発生する。図2に示すミラー検出回路100aにおいては、このようなノイズ成分がローパスフィルタ21によって有効に除去されるので、安定したミラー検出が可能となる。

#### 【0062】

以上説明したように、図2に示すミラー検出回路100aによれば、ピークホールド回路13において、RF信号S<sub>rf</sub>のボトムレベルが第1のドループレートで保持され、ボトムホールド信号S<sub>bh</sub>が出力される。ピークホールド回路12においては、RF信号S<sub>rf</sub>のトップレベルが第1のドループレートよりも速い第2のドループレートで保持され、トップエンベロープ信号S<sub>te</sub>が出力される。ピークホールド回路14においては、RF信号S<sub>rf</sub>のボトムレベルが第2のドループレートより速い第3のドループレートで保持され、ボトムエンベロープ信号S<sub>be</sub>が出力される。分圧回路16においては、ボトムホールド信号S<sub>bh</sub>とトップエンベロープ信号S<sub>te</sub>とが所定の割合で分圧され、分圧信号S2が出力される。利得

制御増幅器 1 9 においては、分圧信号 S 2 が、システム制御部 7 から入力されるゲイン設定信号 S c 3 に応じた第 1 のゲインで増幅される。利得制御増幅器 2 0 においては、ボトムエンベロープ信号 S b e が、システム制御部 7 から入力されるゲイン設定信号 S c 4 に応じた第 2 のゲインで増幅される。分圧信号 S 2 が利得制御増幅器 1 9 において増幅されてオフセットを付加されたミラー検出しきい信号 S m t と、利得制御増幅器 2 0 において増幅されたボトムエンベロープ信号 S 4 とがコンパレータ 2 4 において比較され、この比較結果に応じたミラー検出信号 S m が出力される。

したがって、CD に対する DVD のようにオントラック時とオフトラック時における RF 信号のレベル差が相対的に小さい光ディスクのトラック飛び越し動作において、ノイズなどによるミラー検出の動作不良が抑止される。これにより、図 1 に示す光ディスク再生装置において、飛び越し再生や検索などにおけるトラック飛び越し動作の安定性が向上する。

#### 【 0 0 6 3 】

また、ボトムエンベロープ信号 S b e に含まれるノイズ成分を除去するローパスフィルタ 2 1 により、例えば図 4 に示すようなノイズや、ピットの反射によって変調された高域の信号成分によるノイズなど、ミラー検出に不要なノイズ成分が除去されるので、ミラー検出の動作不良が抑止され、飛び越し再生や検索などにおけるトラック飛び越し動作の安定性が向上する。

#### 【 0 0 6 4 】

また、ピークホールド回路 1 1 において、RF 信号 S r f のトップレベルが、第 1 のドループプレートよりも速く、第 2 のドループプレートよりも遅い第 4 のドループプレートで保持され、トップホールド信号 S t h が出力される。分圧回路 1 5 においては、ボトムホールド信号 S b h とトップホールド信号 S t h とが所定の割合で分圧され、分圧信号 S 1 が出力される。この分圧信号 S 1 の増幅信号とトップエンベロープ信号 S t e の増幅信号とがコンパレータ 2 3 において比較され、比較結果に応じた欠陥検出信号 S d が出力される。この欠陥検出信号 S d に応じて、ピークホールド回路 1 3 のドループプレートが第 1 のドループプレートより速い所定のドループプレートに可変される。

したがって、傷や付着物等による光ディスク上の欠陥検出後におけるボトムホールド信号  $S_{bh}$  が欠陥検出時のままのレベルに保持されることが防止され、欠陥検出後のミラー検出動作の不良期間が最小限に抑えられる。

## 【 0 0 6 5 】

図 9 に示す従来のミラー検出回路 3 0 0 のように、トップレベルに発生する振動成分によってミラー検出動作に不良が発生することがないため、図 9 の従来回路と比べて安定したミラー検出が可能となる。

また、トラックだけの単発の飛び越し動作時においてミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  が過渡的に変動することではなく、複数トラックの飛び越し動作における定常レベルと変わらないので、図 9 のミラー検出回路 3 0 0 のように単発のトラック飛び越し動作時のミラー検出信号  $S_m$  に誤差を生じない。これにより、例えばミラー検出信号  $S_m$  を使用したヘッド部 3 のブレーキ制御を安定に行うことができる。

また、本発明においては、ピークホールド回路 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 とコンパレータ 2 3, 2 4 の入力端子との間に増幅器を設けて各信号を増幅しているので、欠陥検出信号及びミラー検出信号を安定に検出することができる。ピークホールド回路 1 1, 1 2, 1 3, 1 4 の前段に増幅器を設ける場合にはダイナミックレンジを大きくする必要があるが、本発明のような構成とすることにより、その必要はない。

## 【 0 0 6 6 】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されない。

例えば、ピークホールド回路 1 3 のドループレートを高速なレートに切り換えるための欠陥検出回路は、図 2 に示した構成に限定されず、他の種々の構成でも良い。

また、ピークホールド回路 1 1 ~ ピークホールド回路 1 4 のドループレート、分圧回路 1 5 および分圧回路 1 6 の分圧比、利得制御増幅器 1 7 ~ 利得制御増幅器 2 0 のゲイン、ローパスフィルタ 2 1 の帯域特性、オフセット回路 2 2 により付加されるオフセット、コンパレータ 2 3 およびコンパレータ 2 4 のオフセットやヒステリシス特性は、いずれもシステム制御部 7 によって、例えば光ディスク

の種別などに応じて可変可能な構成にしても良く、あるいはその何れか一部を固定値として設定しても良い。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

本発明のミラー検出信号生成回路によれば、光記録媒体の種類に依らずミラー部を安定に検出することができ、1トラックの飛び越し動作を安定に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態に係る光ディスク再生装置の概略的なブロック図である。

【図2】

本発明の実施形態に係るミラー検出回路および欠陥検出回路の概略的なブロック図である。

【図3】

、光ディスクの欠陥部分におけるボトムホールド信号を示す波形図である。

【図4】

値' 1' または値' 0' が連続する隣接したトラックを光スポットが横断するときに発生するRF信号のノイズを示す波形図である。

【図5】

従来のミラー検出回路および欠陥検出回路の一構成例を示す概略的なブロック図である。

【図6】

図5に示すミラー検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図7】

図5に示す欠陥検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図8】

CDとDVDにおけるRF信号の違いを説明するための波形図である。

【図9】

従来のミラー検出回路の一構成例を示す概略的なブロック図である。

【図 1 0】

図 9 に示すミラー検出回路の動作を説明するための波形図である。

【図 1 1】

図 9 に示すミラー検出回路の問題点を説明するための波形図である。

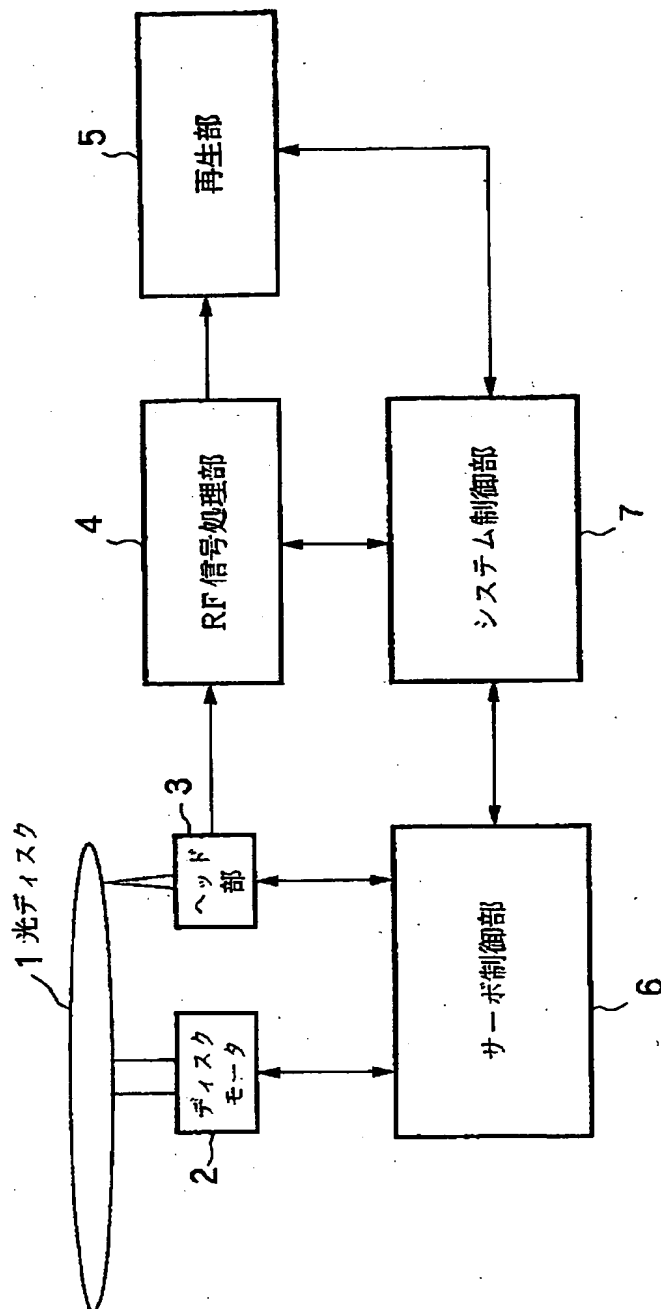
【符号の説明】

1 … 光ディスク、2 … ディスクモータ、3 … ヘッド部、4 … R F 信号処理部、  
5 … 再生部、6 … サーボ制御部、7 … システム制御部、1 1 ~ 1 4 … ピークホー  
ルド回路、1 5, 1 6 … 分圧回路、1 7 ~ 2 0 … 利得制御増幅器、2 1 … ローパ  
スフィルタ、2 2 … オフセット回路、2 3, 2 4 … コンパレータ、1 0 … 光ディ  
スク再生装置、1 0 0 a … ミラー検出回路、1 0 0 b … 欠陥検出回路

【書類名】

図面

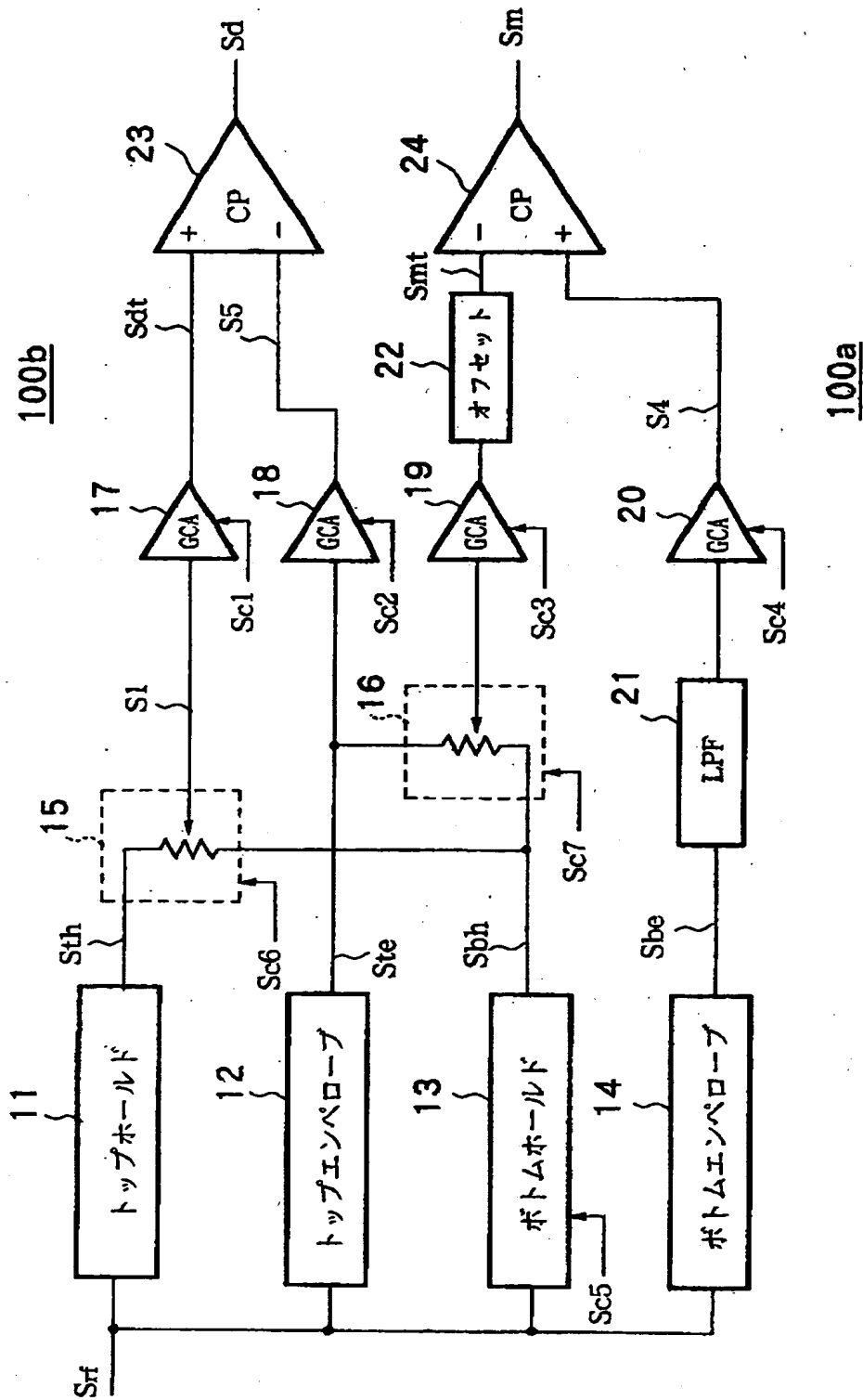
【図1】



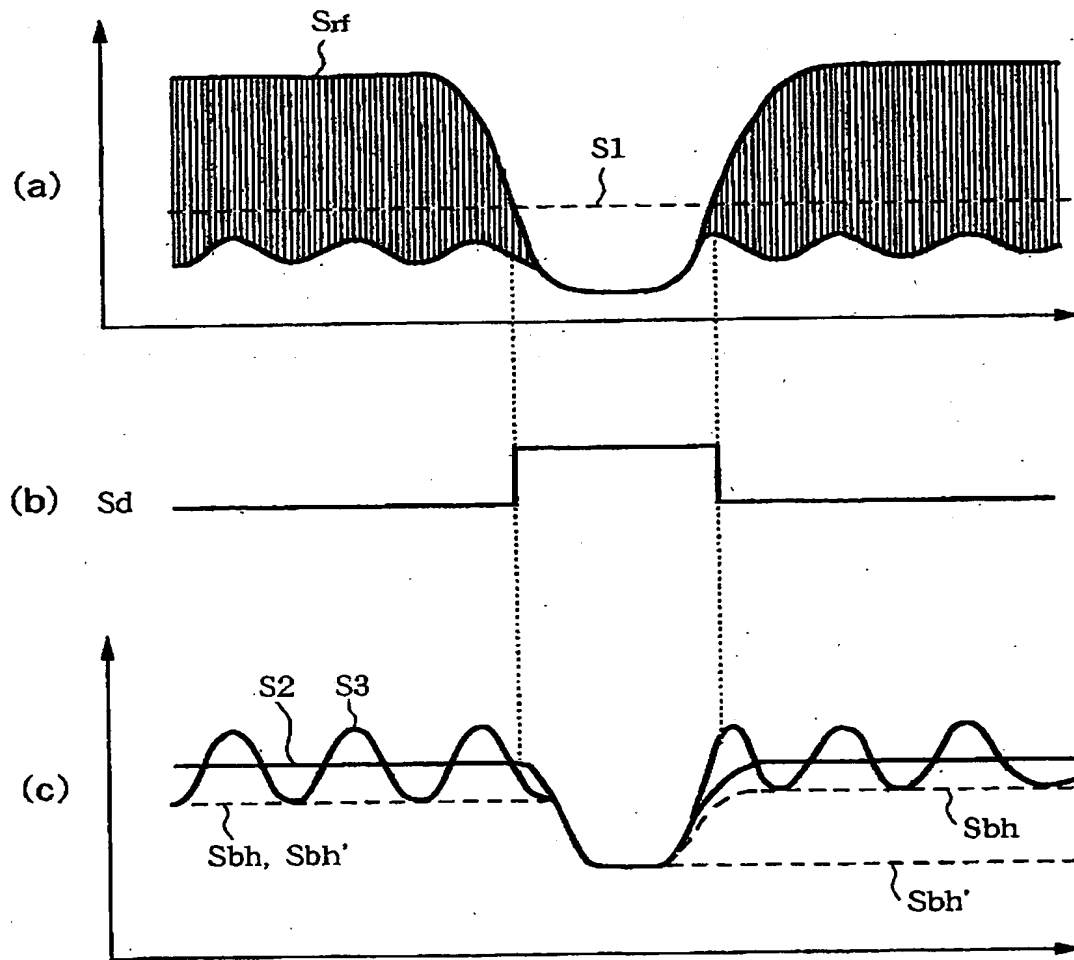
10



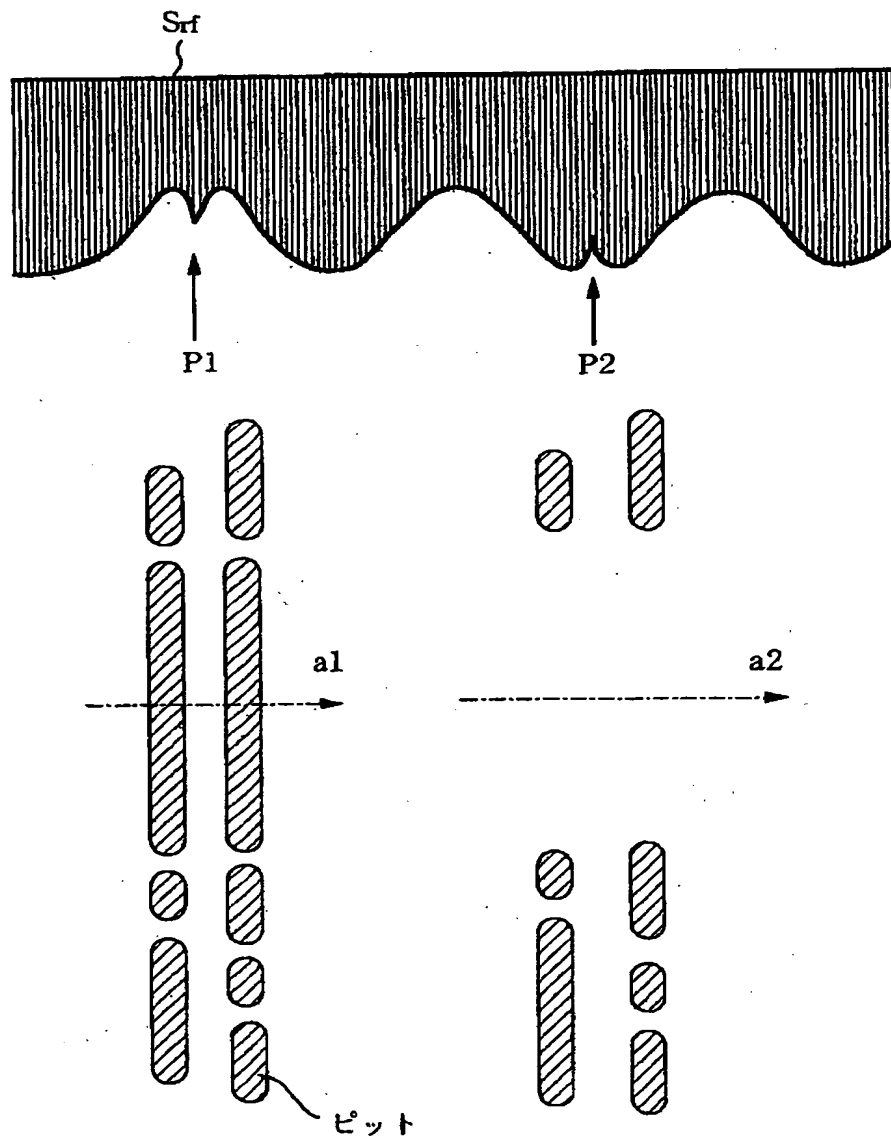
【図2】



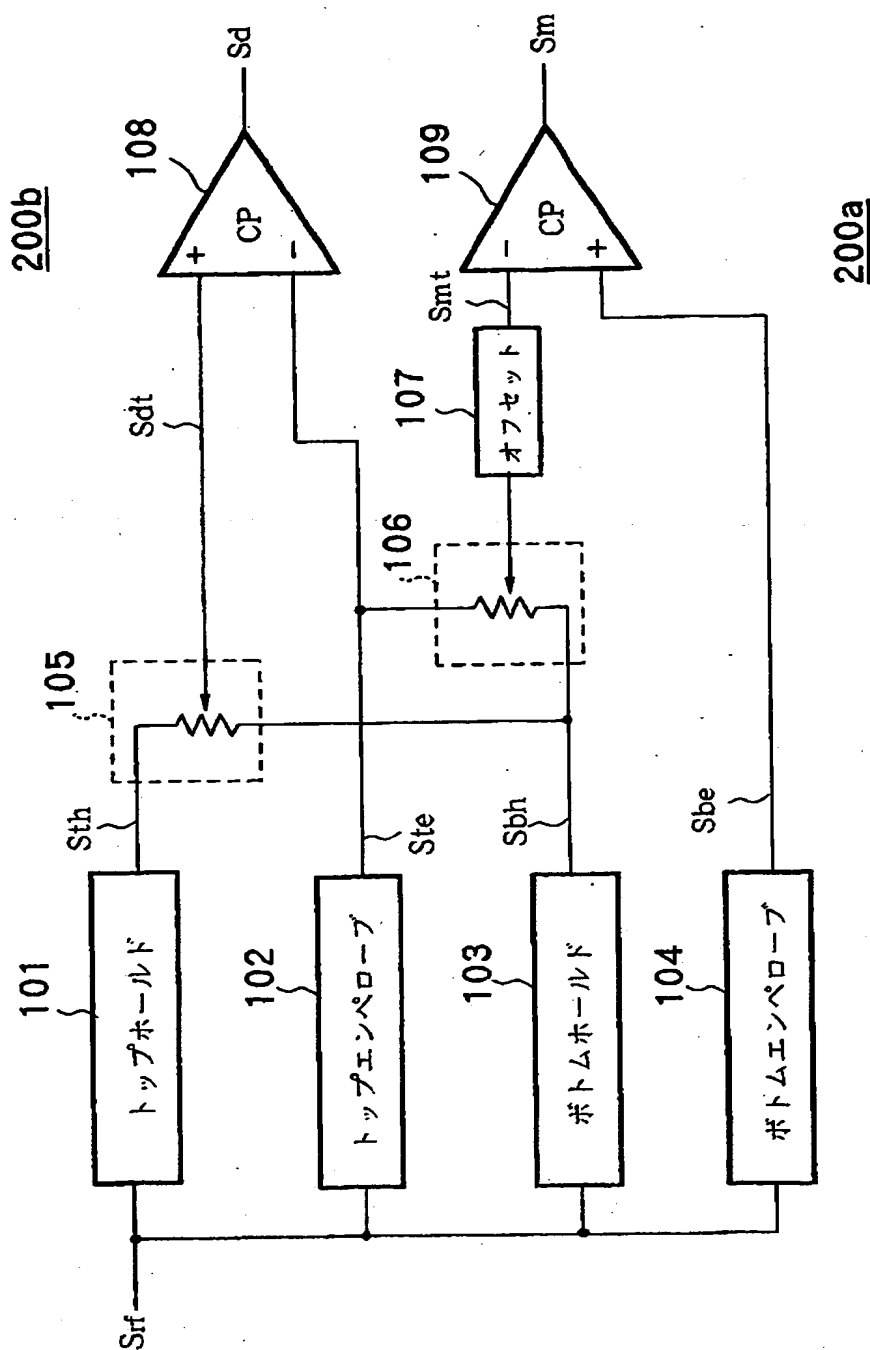
【図 3】



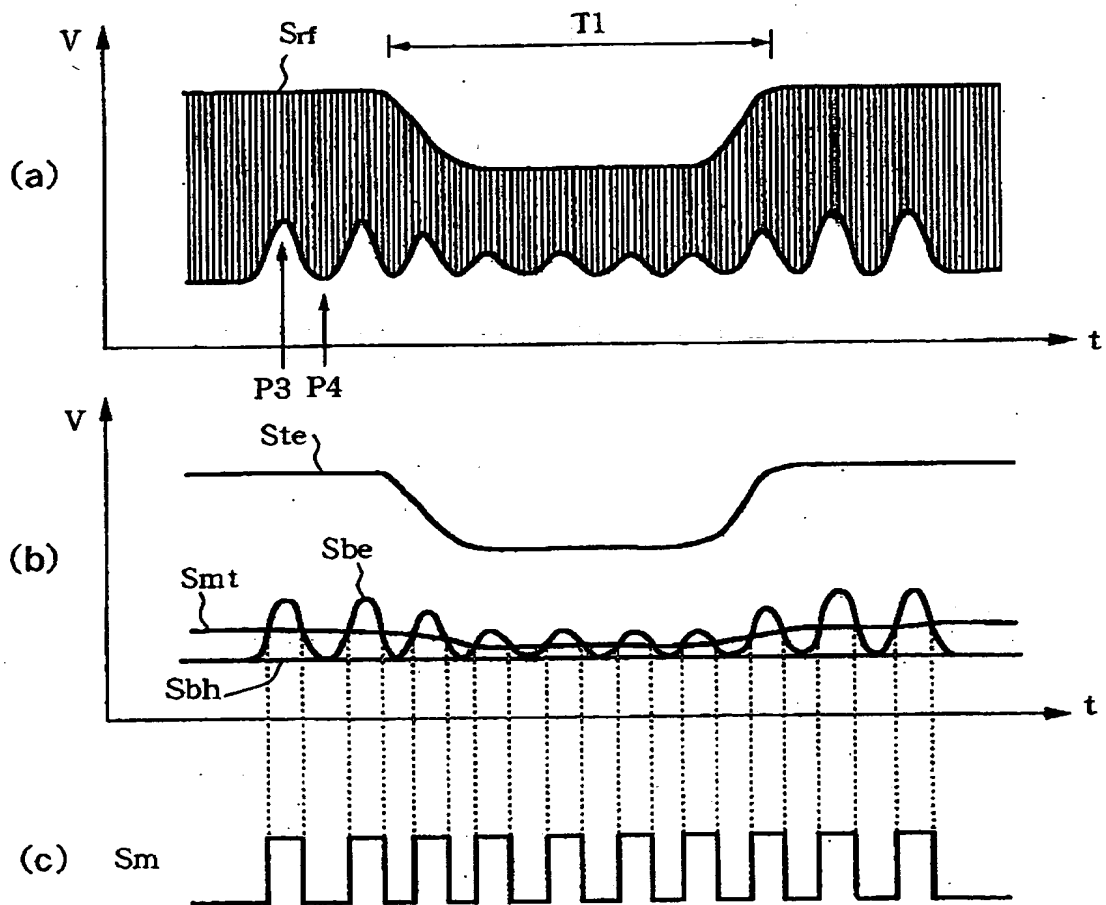
【図4】



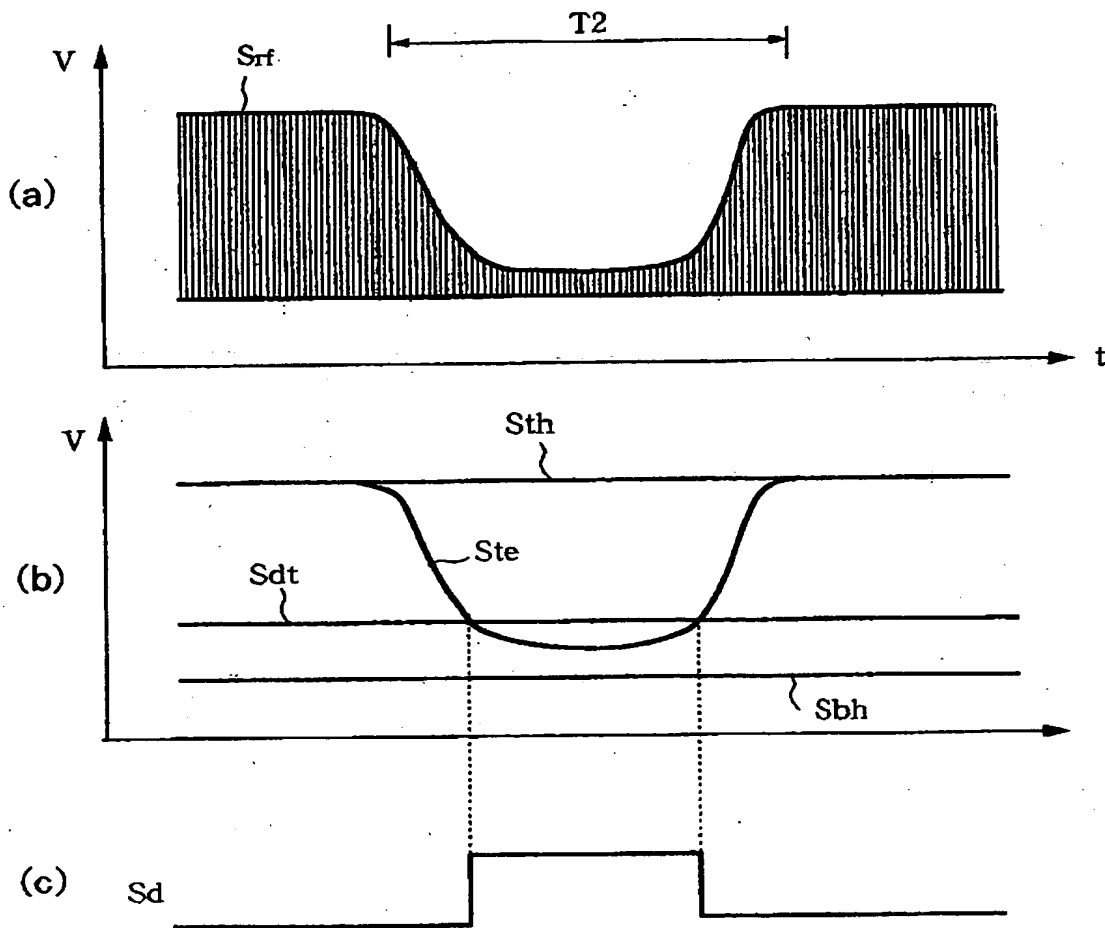
【図 5】



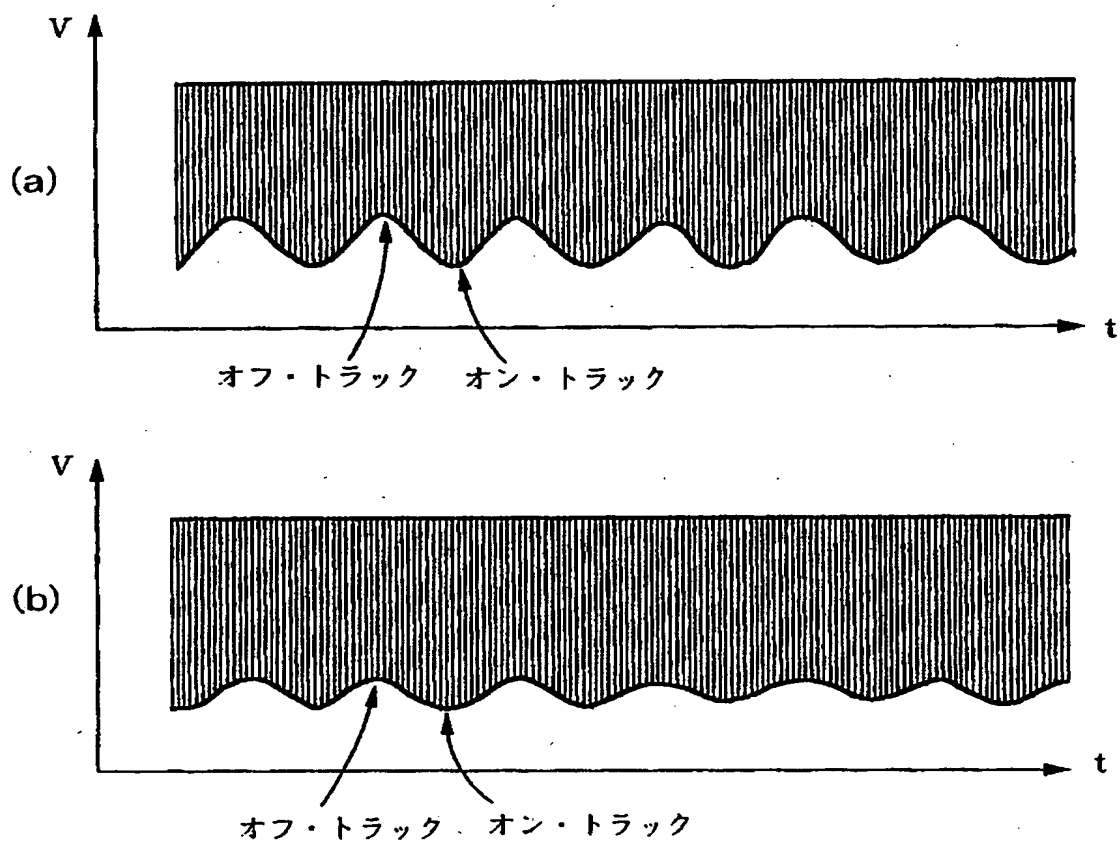
【図 6】



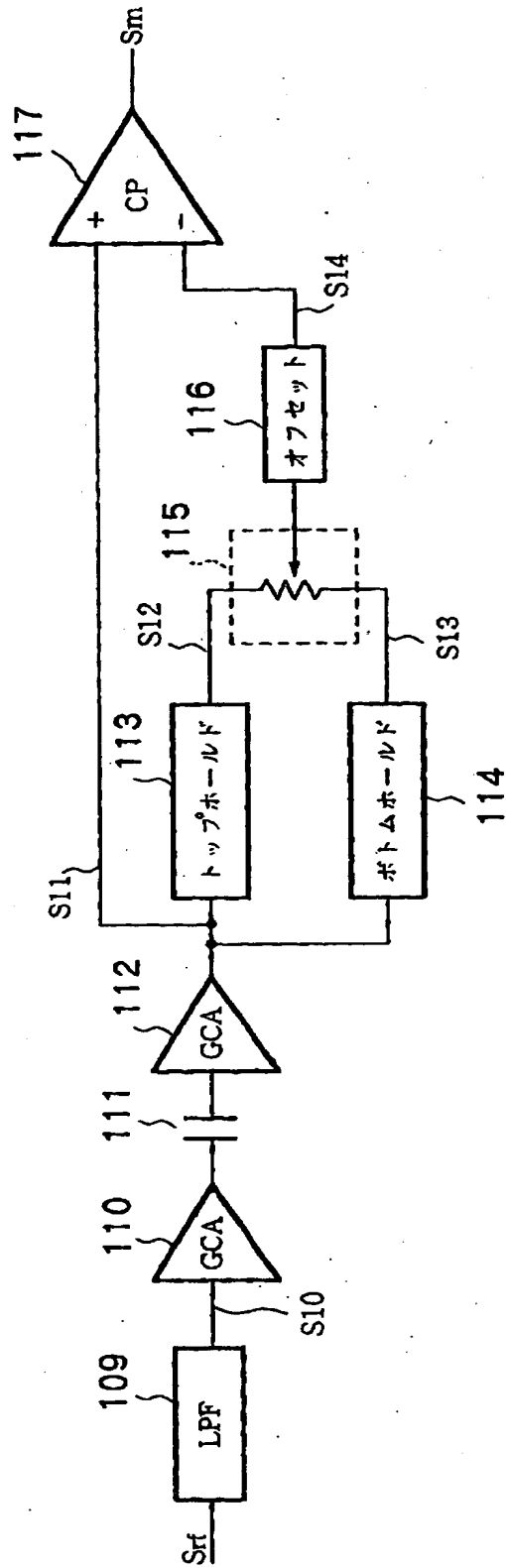
【図 7】



【図8】



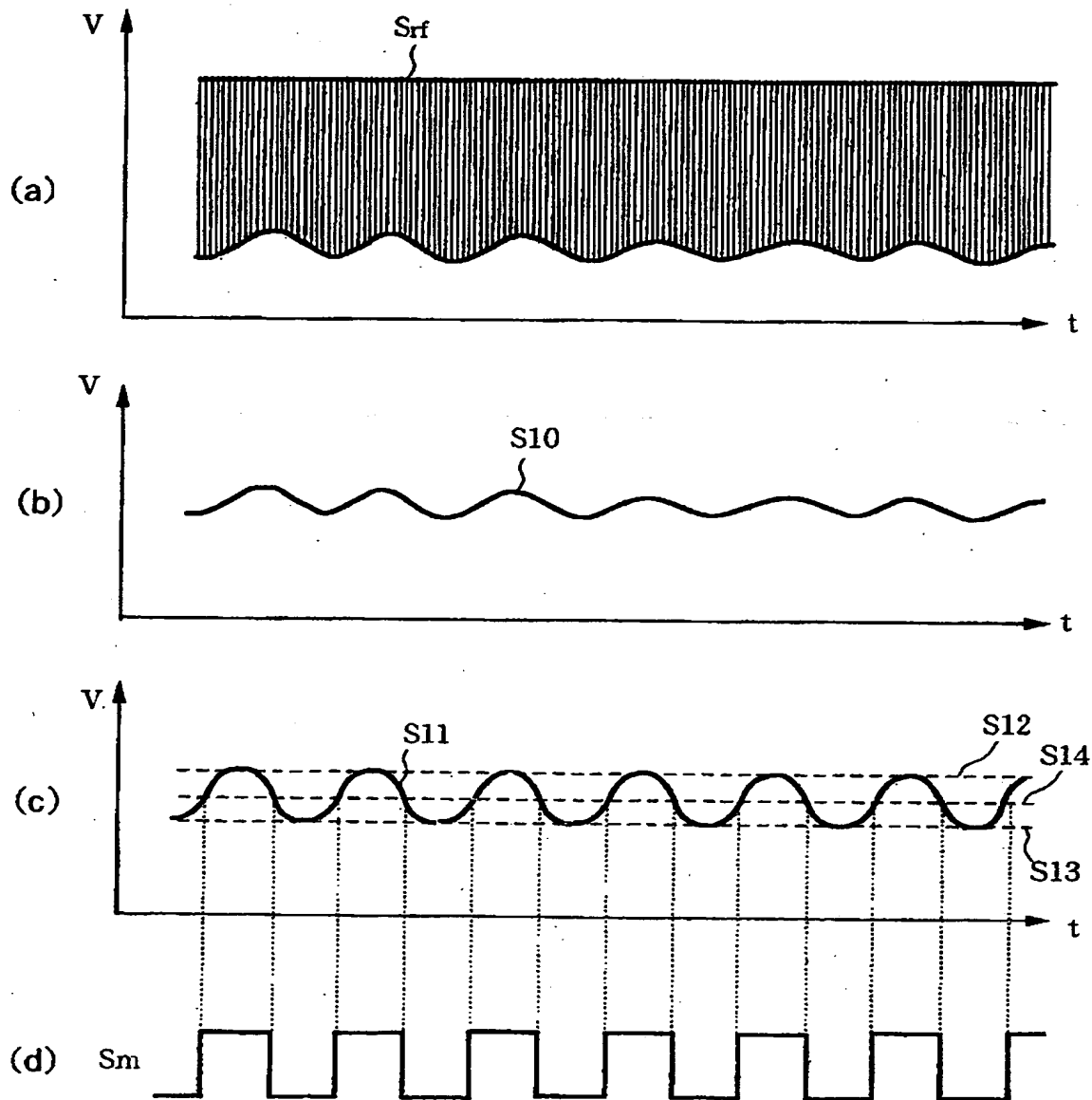
【図9】



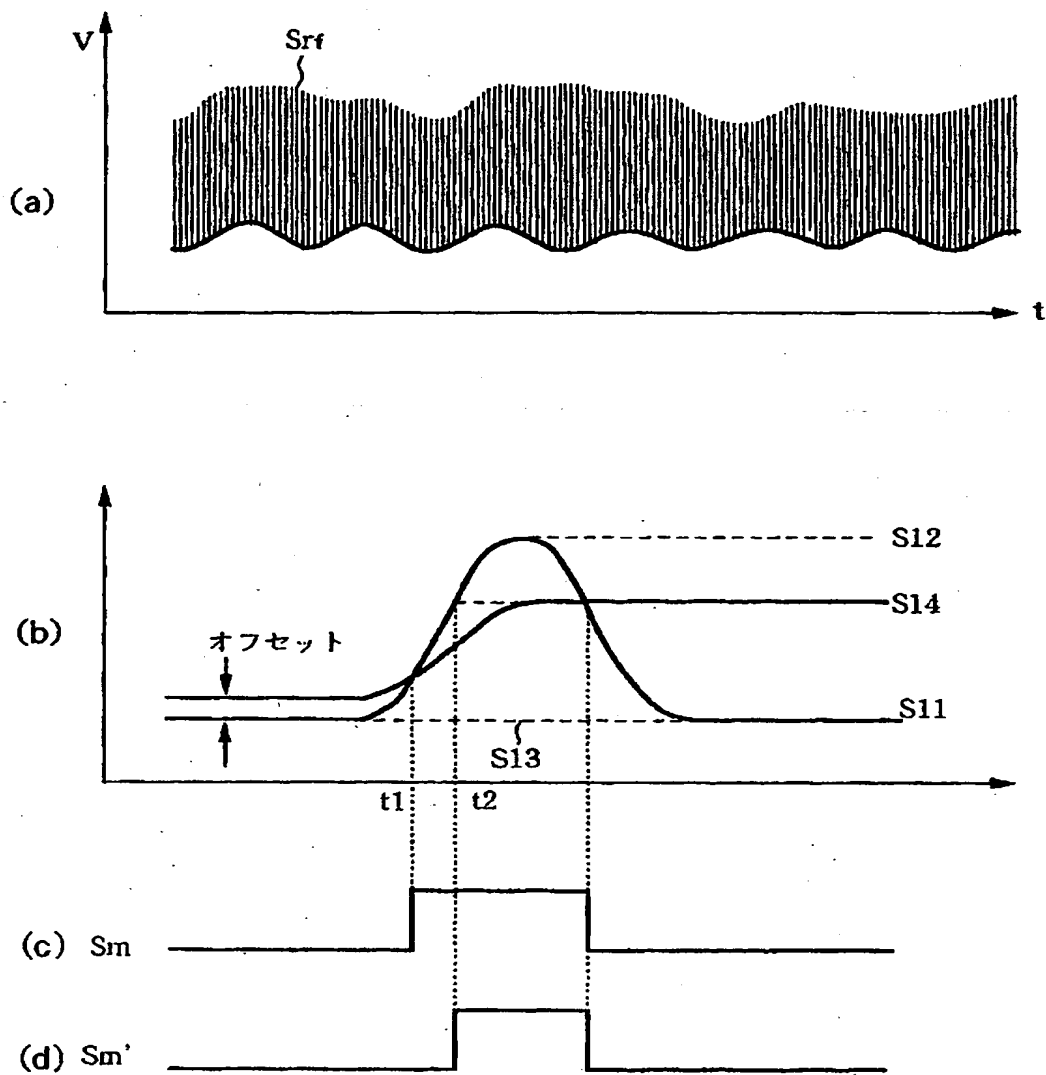
300



【図 10】



【図 11】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光記録媒体の種類に依らずミラー部を安定に検出できる振幅変動検出回路、およびこれを有する情報再生装置を提供する。

【解決手段】 RF信号S<sub>r</sub>fのトップエンベロープ信号S<sub>te</sub>とボトムホールド信号S<sub>b</sub>hとが分圧回路16で分圧され、利得制御増幅器19において光ディスク1の種類に応じたゲインで増幅された後、オフセット回路22において所定のオフセットを付加され、ミラー検出しきい信号S<sub>mt</sub>としてコンパレータ24に入力される。一方、RF信号S<sub>r</sub>fのボトムエンベロープ信号S<sub>be</sub>は、ローパスフィルタ21で高域のノイズ成分を除去され、利得制御増幅器20において光ディスク1の種類に応じたゲインで増幅された後コンパレータ24に入力される。この増幅されたボトムエンベロープ信号S<sub>4</sub>とミラー検出しきい信号S<sub>mt</sub>とのレベル比較結果に応じて、ミラー検出信号S<sub>m</sub>が生成される。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [390020248]

1. 変更年月日 1999年11月19日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号

氏 名 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 010081

【提出日】 平成13年 3月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/085

【発明の名称】 ミラー検出信号生成回路

【請求項の数】 10

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

    【氏名】 山野井 康友

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

    【氏名】 村田 寛信

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿六丁目24番1号 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社内

    【氏名】 山内 俊夫

【特許出願人】

    【識別番号】 390020248

    【氏名又は名称】 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100094053

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 014890

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102925

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ミラー検出信号生成回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 媒体からの反射光に応じた R F 信号からミラー検出信号を生成するミラー検出信号生成回路であって、

上記 R F 信号のボトムレベルを第 1 の減衰速度で保持してボトム保持信号を出力する第 1 のピーク保持回路と、

上記 R F 信号のトップレベルを第 2 の減衰速度で保持して第 1 のエンベロープ信号を出力する第 2 のピーク保持回路と、

上記 R F 信号のボトムレベルを第 3 の減衰速度で保持して第 2 のエンベロープ信号を出力する第 3 のピーク保持回路と、

上記ボトム保持信号と上記第 1 のエンベロープ信号とに基づいて生成した第 1 の基準信号を出力する第 1 の基準信号生成回路と、

上記第 1 の基準信号と上記第 2 のエンベロープ信号とを比較してミラー検出信号を生成する第 1 の比較回路と、

を有するミラー検出信号生成回路。

【請求項 2】 上記第 1 の基準信号生成回路が上記ボトム保持信号と上記第 1 のエンベロープ信号との分圧電圧を生成する第 1 の分圧回路を有する

請求項 1 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 3】 上記第 1 の基準信号生成回路が上記分圧電圧を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第 1 の増幅器を有する

請求項 2 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 4】 上記第 1 の基準信号生成回路が上記第 1 の増幅器の出力信号に所定のオフセット電圧を与えるオフセット回路を有する

請求項 3 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 5】 上記第 2 のエンベロープ信号に対して所定の信号処理を施すフィルタと、

上記第 2 のエンベロープ信号を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第 2 の増幅器と、

を有する請求項 1、2、3 又は 4 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 6】 上記 RF 信号のトップレベルを第 4 の減衰速度で保持してトップ保持信号を出力する第 4 のピーク保持回路と、

上記トップ保持信号と上記ボトム保持信号とに基づいて生成した第 2 の基準信号を出力する第 2 の基準信号生成回路と、

上記第 2 の基準信号と上記第 1 のエンベロープ信号とを比較して欠陥検出信号を生成する第 2 の比較回路と、

を有する請求項 1、2、3、4 又は 5 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 7】 上記第 2 の基準信号生成回路が上記トップ保持信号と上記ボトム保持信号との分圧電圧を生成する第 2 の分圧回路を有する

請求項 6 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 8】 上記第 2 の基準信号生成回路が上記第 2 の分圧回路から出力される分圧電圧を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第 3 の増幅器を有する

請求項 7 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 9】 上記第 1 のエンベロープ信号を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第 4 の増幅器を有する

請求項 7 又は 8 に記載のミラー検出信号生成回路。

【請求項 10】 上記欠陥検出信号が出力されると上記第 1 の減衰速度が速められる

請求項 6、7、8 又は 9 に記載のミラー検出信号生成回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体の再生時に光ピックアップで読み出される RF 信号の振幅変動から光記録媒体のミラー部分を検出するためのミラー検出信号生成回路に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

CD (Compact Disc) や DVD (Digital Versatile Disk) などのディスク型



の光記録媒体（以降、光ディスクと呼ぶ）には、記録データに応じた長さを持つピットと呼ばれる細長い凸部が、レーザー光が照射されるディスクの記録面に多数形成されている。ピットは、データの記録順序に応じて記録面の中心から外周方向に列をなしてスパイラル状に配列されており、光ディスクから記録データが読み出される場合、このピット列上にレーザー光が照射される。照射されたレーザーの反射光の強度は、レーザー光のスポットがピット上にある場合に弱くなり、ピット以外の平坦面部にある場合に強くなる。フォトダイオードのような光検出器によってこうした反射光強度の強弱が電気信号に変換されることにより、光ディスクに記録された情報が電氣的に再生される。光検出器から反射光強度に応じて出力される電気信号は、ピットの有無に応じた高い周波数で変調されているためRF信号とも呼ばれている。

## 【0003】

また、このスパイラル状に並んだピット列の1周分はトラックと呼ばれており、CDやDVDなどの光ディスク再生装置には、このトラックを飛び越して記録データを再生する機能が備わっている。テープ型の記録媒体に比べて飛び越し再生が高速であることが、ディスク型光記録媒体の1つの特徴となっている。

## 【0004】

トラックを飛び越して光ディスクの所望の位置に記録された情報を再生させるためには、レーザー光のスポットが現在どのトラック上にあり、そのトラックから何本目に飛び越し先のトラックがあるかを把握する必要がある。一般の光ディスク再生装置には、光スポットがトラック上にあるか、またはトラック以外の平坦なミラー部分にあるかを検出するミラー検出回路とよばれる回路が備わっており、レーザー光のスポットがトラックを横切る際に、このミラー検出回路によって交互に検出されるトラック部分とミラー部分との数を計数することによって、移動したトラックの数が把握される。

## 【0005】

## 【発明が解決しようとする課題】

図5は、従来のミラー検出回路および欠陥検出回路の構成例を示す概略的なブロック図である。

図5に示すミラー検出回路200aは、ピークホールド回路102～ピークホールド回路104、分圧回路106、オフセット回路107およびコンパレータ109を有する。また、図5に示す欠陥検出回路200bは、ピークホールド回路101、分圧回路105およびコンパレータ108を有し、ピークホールド回路102およびピークホールド回路103をミラー検出回路200aと共用している。

#### 【0006】

ピークホールド回路101～ピークホールド回路104は、光検出器において電気信号に変換されたRF信号Srfの最大のピークレベル（以降、トップレベルと呼ぶ）または最小のピークレベル（以降、ボトムレベルと呼ぶ）を保持する回路である。ピークホールド回路101およびピークホールド回路102は、RF信号Srfのトップレベルを保持し、ピークホールド回路103およびピークホールド回路104はRF信号Srfのボトムレベルを保持する。

#### 【0007】

また、ピークホールド回路の保持レベルが時間の経過とともに減衰する速度を示すドループレート（droop rate）は、ピークホールド回路ごとに個別に設定されており、このドループレートの値によって各ピークホールド回路に保持される信号の性質が異なっている。

ピークホールド回路101は、RF信号Srfのトップレベルを一定に保持したトップホールド信号Sthを出力するために比較的遅いドループレートを設定されている。例えば1[msec/V]程度のドループレートが設定されている。

ピークホールド回路102は、RF信号Srfのトップレベルが描くエンベロープ（envelope）に応じたトップエンベロープ信号Steを出力するために、ピークホールド回路101より速いドループレートが設定されている。例えば100[usec/V]程度のドループレートが設定されている。

ピークホールド回路103は、RF信号Srfのボトムレベルを一定に保持したボトムホールド信号Sbhを出力するために比較的遅いドループレートが設定されている。例えば10[msec/V]程度のドループレートが設定されている。

ピークホールド回路104は、RF信号Srfのボトムレベルが描くエンベロー

ブに応じたボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  を出力するために、ピークホールド回路 102 やピークホールド回路 103 より速いドループレートが設定されている。例えば、10 [ $\mu\text{sec/V}$ ] 程度のドループレートが設定されている。

## 【0008】

分圧回路 105 は、ピークホールド回路 101 のトップホールド信号  $S_{th}$  とピークホールド回路 103 のボトムホールド信号  $S_{bh}$  とを所定の割合で分圧した欠陥検出しきい信号  $S_{dt}$  を、コンパレータ 108 の正側端子に入力する。

分圧回路 106 は、ピークホールド回路 102 のトップエンベロープ信号  $S_{te}$  とピークホールド回路 103 のボトムホールド信号  $S_{bh}$  とを所定の割合で分圧した信号を、オフセット回路 107 に入力する。

オフセット回路 107 は、分圧回路 106 から出力される分圧信号に所定のオフセットを付加し、これをミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  としてコンパレータ 109 の負側端子に入力する。

## 【0009】

コンパレータ 108 およびコンパレータ 109 は、正側端子に入力される信号レベルと負側レベルに入力される信号レベルの大きさを比較し、正側端子の信号レベルが負側端子に比べて大きい場合に論理値 '1' の信号を出力し、小さい場合に論理値 '0' を出力する。

コンパレータ 108 は、トップエンベロープ信号  $S_{te}$  が上述の欠陥検出しきい信号  $S_{md}$  よりも小さくなった場合に、光ディスク上の欠陥の検出を知らせる論理値 '1' の欠陥検出信号  $S_d$  を出力する。

コンパレータ 109 は、ボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  が上述のミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  よりも大きい場合に、ミラー部分の検出を知らせる論理値 '1' のミラー検出信号  $S_m$  を出力する。

## 【0010】

次に、上述した構成を有するミラー検出回路 200a および欠陥検出回路 200b の動作について説明する。

図 6 は、図 5 に示すミラー検出回路 200a の動作を説明するための波形図である。図の縦軸は信号レベルを、横軸は時間をそれぞれ示す。

図 6 a は R F 信号 S<sub>rf</sub> の波形例を示している。図 6 b は、図 6 a の R F 信号 S<sub>rf</sub> がピークホールド回路 1 0 2 ~ ピークホールド回路 1 0 4 によってピークホールドされたトップエンベロープ信号 S<sub>te</sub>、ボトムホールド信号 S<sub>bh</sub>、およびボトムエンベロープ信号 S<sub>be</sub> と、上述のミラー検出しきい信号 S<sub>mt</sub> の波形例を示している。図 6 c は、コンパレータ 1 0 9 から出力されるミラー検出信号 S<sub>m</sub> の波形例を示している。

#### 【 0 0 1 1 】

光検出器から出力される R F 信号 S<sub>rf</sub> は、図 6 a に示すように光スポットがトラック上にある場合とトラック間のミラー部分にある場合とで、信号の振幅が異なっている。

光スポットがトラック上にある場合は、図 6 a のピーク位置 P 4 に示すように R F 信号 S<sub>rf</sub> の振幅が大きくなる。これは、光スポットがピット上にある場合とピットを外れた部分にある場合とで反射光強度の差が大きくなるためである。また光スポットがピットの真上にある場合に反射光強度が R F 信号 S<sub>rf</sub> の最小レベルになるため、この場合に R F 信号 S<sub>rf</sub> のボトムレベルが最低となる。

逆に、光スポットがトラック間のミラー部分にある場合は、図 6 a のピーク位置 P 3 に示すように R F 信号 S<sub>rf</sub> の振幅が小さくなるとともに、ボトムレベルが高くなっている。これは、ミラー部分にピットがなく反射光強度が大きくなるためである。ただし、通常の光ディスク再生装置では、光スポットがミラー部の中心にある場合にも隣接するトラックにその一部が重なっており、重なり部分において反射光強度が変調されるため、図 6 a に示すようにミラー部のピーク位置 P 3 においても R F 信号 S<sub>rf</sub> に高周波の変調成分が残っている。

#### 【 0 0 1 2 】

図 6 b に示すように、トップエンベロープ信号 S<sub>te</sub> は、R F 信号 S<sub>rf</sub> のトップレベルのエンベロープに応じた波形を有し、ボトムエンベロープ信号 S<sub>be</sub> は、R F 信号 S<sub>rf</sub> のボトムレベルのエンベロープに応じた波形を有している。また、ボトムホールド信号 S<sub>bh</sub> は、R F 信号 S<sub>rf</sub> のボトムレベルが保持された波形を有している。

ミラー検出しきい信号 S<sub>mt</sub> は、このトップエンベロープ信号 S<sub>te</sub> とボトムホー

ルド信号  $S_{bh}$  とが分圧回路 106 において分圧され、オフセット回路 107 において所定のオフセットを与えられた信号であり、トップエンベロープ信号  $S_{te}$  とボトムホールド信号  $S_{bh}$  との間の一定割合の信号レベルを有している。図 6 b の例では、ボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  の山と谷のほぼ中間の信号レベルを有している。

ミラー検出信号  $S_m$  は、ボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  とミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  とがコンパレータ 109 において比較された信号であり、図 6 c の例では、ボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  の信号レベルがミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  を上回る場合にハイレベル（論理値' 1' ）、下回る場合にローレベル（論理値' 0' ）となっている。

#### 【0013】

指紋などの汚れによって反射光強度が低下している光ディスク上の領域を光スポットが通過する場合、図 6 a の期間  $T_1$  に示すように、RF 信号  $S_{rf}$  の全体の振幅が小さくなる。このとき、トップエンベロープ信号  $S_{te}$  とボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  の振幅が相対的に同じ割合で小さくなるため、ミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  の信号レベルも同様の割合で小さくなる。すなわち、汚れによる反射光強度の低下によってボトムエンベロープ信号  $S_{be}$  の振幅が小さくなる場合にも、この振幅減少と同様な割合でミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  のレベルが小さくなってミラー検出が可能になるので、ディスク面の汚れに対するミラー検出感度の低下が抑止されている。

#### 【0014】

図 7 は、図 5 に示す欠陥検出回路 200 b の動作を説明するための波形図である。図の縦軸は信号レベルを、横軸は時間をそれぞれ示す。

図 7 a は RF 信号  $S_{rf}$  の波形例を示している。図 7 b は、図 7 a の RF 信号  $S_{rf}$  がピークホールド回路 101 ～ピークホールド回路 103 によってピークホールドされたトップホールド信号  $S_{th}$ 、トップエンベロープ信号  $S_{te}$  およびボトムホールド信号  $S_{bh}$  と、上述の欠陥検出しきい信号  $S_{dt}$  の波形例を示している。また図 7 c は、コンパレータ 108 から出力される欠陥検出信号  $S_d$  の波形例を示している。

## 【0015】

図7aの期間T2において、傷やゴミなどの付着により反射光強度が著しく低下している光ディスク上の領域を光スポットが通過するために、RF信号Srfの全体の振幅が小さくなっている。図7bに示すように、トップホールド信号Sthとボトムホールド信号Sbhは、ピークホールド回路101およびピークホールド回路103のドループレートが遅いために期間T2においてもほぼ一定の信号レベルに保持されている。このため、これらの信号が分圧回路105によって所定の割合に分圧された欠陥検出しきい信号Sdtの信号レベルも、期間T2において一定となっている。反射光強度の低下によって低下するトップエンベロープ信号Steの信号レベルが、この一定の欠陥検出しきい信号Sdtを下回ると、図7cに示すように欠陥検出信号Sdはハイレベル（論理値'1'）となって、光ディスクの欠陥が検出される。

## 【0016】

ところで、DVDにおけるトラックピッチは $0.74\mu\text{m}$ であり、CDにおける $1.6\mu\text{m}$ と比べて半分以下になっている。一方、DVDの再生に用いられるレーザー光の波長は $650\text{nm}$ であり、CDの $780\text{nm}$ に対して20%程度に短くなっているだけなので、トラックピッチに対する光スポット径の比は、CDよりDVDのほうが大きくなっている。しかも、DVDのピッチ幅は $0.3\mu\text{m}$ であり、CDにおける $0.5\mu\text{m}$ の半分よりも幅が広いので、トラックピッチに対するミラー部分の幅の比は、CDよりDVDのほうが狭くなっている。すなわちDVDでは、光スポットがミラー部の中心にある場合においても、隣接するトラックのピッチによって変調される反射光の強度がCDに比べて増えるため、RF信号Srfの振幅が大きくなり、ミラー部とトラック部とのボトムレベルの差が小さくなる。すなわち、ボトムエンベロープ信号Sbeの振幅が小さくなる。

## 【0017】

図8aはCDのRF信号Srfの波形例を示し、図8bはDVDのRF信号Srfの波形例を示している。これらの図に示すように、光スポットがトラックの中心にある場合（オントラック）とミラー部の中心にある場合（オフトラック）とにおけるボトムレベルの差が、CDに比べてDVDは小さくなってしまいうため、コ

ンパレータ 1 0 9 に比較動作を行わせるための十分なレベル差が得られなくなる場合がある。例えば、ディスク表面に付着する汚れなどによって図 6 の期間 T 1 に示すように R F 信号 S rf 全体の振幅が小さくなった場合、DVD ではミラー検出の感度が著しく悪化してしまい、正常なトラック飛び越し再生が行えなくなる場合がある。すなわち、図 5 に示すミラー検出回路 2 0 0 a では、DVD などのトラックピッチが狭い光ディスクにおいてミラー検出感度が悪化するため、ノイズやディスクの汚れなどによるミラー部分の検出不良が発生しやすくなる問題がある。

#### 【 0 0 1 8 】

ここで、上述した図 5 のミラー検出回路 2 0 0 a の問題点を改善した、他の従来のミラー検出回路について説明する。

図 9 は、従来のミラー検出回路の他の構成例を示す概略的なブロック図である。

図 9 に示すミラー検出回路 3 0 0 は、ローパスフィルタ 1 0 9、利得制御増幅器 1 1 0、利得制御増幅器 1 1 2、キャパシタ 1 1 1、ピークホールド回路 1 1 3、ピークホールド回路 1 1 4、分圧回路 1 1 5、オフセット回路 1 1 6 およびコンパレータ 1 1 7 を有する。

#### 【 0 0 1 9 】

ローパスフィルタ 1 0 9 は、入力した R F 信号 S rf に含まれる高域の変調成分を除去し、光スポットがトラックを横断する時にトラックとミラー部分とに応じて変動する信号成分を抽出して利得制御増幅器 1 1 0 に出力する。

利得制御増幅器 1 1 0 は、ローパスフィルタ 1 0 9 から出力される信号 S 10 を所定のゲインで増幅し、キャパシタ 1 1 1 に出力する。なお利得制御増幅器 1 1 0 のゲインは、図示しない光ディスク種別の判別回路によって判別される光ディスクの種類に応じて設定される。

#### 【 0 0 2 0 】

キャパシタ 1 1 1 は、利得制御増幅器 1 1 0 から出力される信号の直流成分をカットし、交流成分を利得制御増幅器 1 1 2 に出力する

利得制御増幅器 1 1 2 は、直流成分がカットされた利得制御増幅器 1 1 0 の出

力信号を所定のゲインで増幅し、コンパレータ 1 1 7、ピークホールド回路 1 1 3 およびピークホールド回路 1 1 4 に出力する。なお、利得制御増幅器 1 1 2 のゲインは、上述の光ディスク種別の判別回路によって判別される光ディスクの種類に応じて設定される。

#### 【0021】

ピークホールド回路 1 1 3 は、利得制御増幅器 1 1 2 から出力される信号 S11 のトップレベルを所定のドループレートで保持し、分圧回路 1 1 5 に出力する。

ピークホールド回路 1 1 4 は、利得制御増幅器 1 1 2 から出力される信号 S11 のボトムレベルを所定のドループレートで保持し、分圧回路 1 1 5 に出力する。

分圧回路 1 1 5 は、ピークホールド回路 1 1 3 で保持された信号 S11 のトップレベルの信号 S12 と、ピークホールド回路 1 1 4 で保持された信号 S11 のボトムレベルの信号 S13 とを所定の割合で分圧し、この分圧された信号をオフセット回路 1 1 6 に出力する。

オフセット回路 1 1 6 は、分圧回路 1 1 5 からの分圧信号に所定のオフセットを与えたミラー検出しきい信号 S14 をコンパレータ 1 1 7 に出力する。

#### 【0022】

コンパレータ 1 1 7 は、利得制御増幅器 1 1 2 の出力信号 S11 とオフセット回路からのミラー検出しきい信号 S14 とを比較して、出力信号 S11 がミラー検出しきい信号 S14 を上回る場合にハイレベルのミラー検出信号 S<sub>m</sub> を出力し、下回る場合にローレベルのミラー検出信号 S<sub>m</sub> を出力する。

#### 【0023】

次に、上述した構成を有する図 9 のミラー検出回路 3 0 0 の動作について説明する。

図 1 0 は、図 9 に示すミラー検出回路 3 0 0 の動作を説明するための波形図である。図の縦軸は信号レベルを、横軸は時間をそれぞれ示す。

#### 【0024】

図 1 0 a はローパスフィルタ 1 0 9 に入力される R F 信号 S<sub>r</sub>f の波形例を示しており、図 1 0 b は、この R F 信号 S<sub>r</sub>f に含まれる高域の変調成分がローパスフィルタ 1 0 9 において除去された信号 S10 の波形を示している。信号 S10 は、利



得制御増幅器 1 1 0 において増幅された後、キャパシタ 1 1 1 によって直流成分がカットされて利得制御増幅器 1 1 2 に入力される。

#### 【 0 0 2 5 】

図 1 0 c は、利得制御増幅器 1 1 2 から出力される信号 S 11 のトップレベルが保持された信号 S 12、ボトムレベルが保持された信号 S 13、およびこのトップレベル信号 S 12 とボトムレベル信号 S 13 とが分圧回路で分圧されたミラー検出しきい信号 S 14 の波形を示している。図 1 0 d に示すように、ミラー検出信号 S m は、信号 S 11 のレベルがミラー検出しきい信号 S 14 のレベルを上回る場合にハイレベルとなり、下回る場合にローレベルとなる。

#### 【 0 0 2 6 】

図 9 に示すミラー検出回路 3 0 0 では、R F 信号 S r f に含まれるトラックとミラー部分に応じた振幅変動が、利得制御増幅器 1 1 0 および利得制御増幅器 1 1 2 によって適切なレベルまで増幅可能であり、終段のコンパレータに入力される信号のレベル差を大きくすることができる。これにより、図 5 に示すミラー検出回路 2 0 0 a に比べてミラー検出の感度を向上させることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

しかしながら、図 9 に示すミラー検出回路 3 0 0 には、以下のような問題がある。

図 1 1 は、図 9 に示すミラー検出回路 3 0 0 の問題点を説明するための波形図である。

図 1 1 a は、入力される R F 信号 S r f の波形の例を示す図であり、ボトムレベルにおけるトラックとミラー部分に応じた振幅成分とは別の振動成分が、R F 信号 S r f のトップレベルに現れている。この波形例のように、ボトムレベルの振動成分と近い周波数成分でトップレベルが振動していると、ローパスフィルタ 1 0 9 から出力される信号 S 10 は、ミラー検出に不要なトップレベルの信号成分がボトムレベルの振動成分に重畳された信号になってしまう。これにより、ミラー部分の検出不良が発生しやすくなる問題がある。

#### 【 0 0 2 8 】

また図 1 1 b は、1 トラックだけの単発の飛び越し動作が行われる場合の利得

制御増幅器 1 1 2 の出力信号 S11、トップホールド信号 S12、ボトムホールド信号 S13 およびミラー検出しきい信号 S14 の各波形を示している。この図 1 1 b に示すように、単発の飛び越し動作が行われる場合、その初期においてピークホールド回路 1 1 3 およびピークホールド回路 1 1 4 に保持される信号レベルはまだボトムレベルにあるため、ミラー検出しきい信号 S14 が定常状態に立ち上がる前の時刻  $t_1$  において、信号 S11 のレベルがミラー検出しきい信号 S14 を上回り、図 1 1 c に示すようにミラー検出信号  $S_m$  がハイレベルに立ち上がっている。

一方、複数トラックにまたがる飛び越し動作が行われる場合には、定常状態まで立ち上がったミラー検出しきい信号 S14 を信号 S11 が上回る時刻  $t_2$  において、図 1 1 d に示すようにミラー検出信号  $S_m'$  が立ち上がる。このため、単発の飛び越し動作が行われる場合は、複数トラックにまたがる飛び越し動作が行われる場合に比べて、ミラー検出信号  $S_m$  が早く立ち上がってしまう問題がある。ミラー検出信号  $S_m$  は、トラック数の計数だけでなく、目的のトラック上で光ピックアップの移動にブレーキをかけて停止させる制御にも使用されているため、このようなミラー検出信号  $S_m$  の検出誤差がブレーキ制御に影響をあたえて、目的のトラックに光ピックアップを停止できない不具合を発生させることもある。

#### 【0029】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、光記録媒体の種類に依らずミラー部を安定に検出することができるミラー検出信号生成回路を提供することにある。

#### 【0030】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のミラー検出信号生成回路は、媒体からの反射光に応じた RF 信号からミラー検出信号を生成するミラー検出信号生成回路であって、上記 RF 信号のボトムレベルを第 1 の減衰速度で保持してボトム保持信号を出力する第 1 のピーク保持回路と、上記 RF 信号のトップレベルを第 2 の減衰速度で保持して第 1 のエンベロープ信号を出力する第 2 のピーク保持回路と、上記 RF 信号のボトムレベルを第 3 の減衰速度で保持して第 2 のエンベロープ信号を出力する第 3 のピーク保持回路と、上記ボトム保持信号と上記第 1 のエンベ

ロープ信号とに基づいて生成した第1の基準信号を出力する第1の基準信号生成回路と、上記第1の基準信号と上記第2のエンベロープ信号とを比較してミラー検出信号を生成する第1の比較回路とを有する。

#### 【0031】

好適には、上記第1の基準信号生成回路が上記ボトム保持信号と上記第1のエンベロープ信号との分圧電圧を生成する第1の分圧回路を有する。また、上記第1の基準信号生成回路が上記分圧電圧を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第1の増幅器を有する。更に、上記第1の基準信号生成回路が上記第1の増幅器の出力信号に所定のオフセット電圧を与えるオフセット回路を有する。

#### 【0032】

また、本発明のミラー検出信号生成回路は、上記第2のエンベロープ信号に対して所定の信号処理を施すフィルタと、上記第2のエンベロープ信号を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第2の増幅器とを有する。

更に、本発明のミラー検出信号生成回路は、上記RF信号のトップレベルを第4の減衰速度で保持してトップ保持信号を出力する第4のピーク保持回路と、上記トップ保持信号と上記ボトム保持信号とに基づいて生成した第2の基準信号を出力する第2の基準信号生成回路と、上記第2の基準信号と上記第1のエンベロープ信号とを比較して欠陥検出信号を生成する第2の比較回路とを有する。

#### 【0033】

また、好適には、上記第2の基準信号生成回路が上記トップ保持信号と上記ボトム保持信号との分圧電圧を生成する第2の分圧回路を有する。更には、上記第2の基準信号生成回路が上記第2の分圧回路から出力される分圧電圧を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第3の増幅器を有する。更に、好適には、上記第1のエンベロープ信号を媒体の種類に応じた増幅率で増幅する第4の増幅器を有する。

#### 【0034】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について、図1～図4を参照して説明する。

図1は、本発明の実施形態に係る光ディスク再生装置の概略的なブロック図で

ある。

図 1 に示す光ディスク再生装置 10 は、ディスクモータ 2、ヘッド部 3、RF 信号処理部 4、再生部 5、サーボ制御部 6 およびシステム制御部 7 を有する。

#### 【0035】

ディスクモータ 2 は、装填される CD や DVD などの光ディスク 1 を保持し、サーボ制御部 6 からの制御に応じた回転速度で光ディスク 1 を回転させる。

ヘッド部 3 は、各種の光ディスク 1 に照射されるレーザー光の発振器、レーザー光の照射と受光を行う光学系、光学系で受光した光を検出して電気信号に変換する光検出器、光検出器からの信号を増幅する RF 信号増幅器、増幅された RF 信号からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を生成してサーボ制御部 6 に出力する回路などを備えている。これにより、光ディスク 1 に対するレーザー光の照射と反射光の受光、受光した光の RF 信号への変換、変換された RF 信号の増幅、増幅された RF 信号からフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号などサーボ制御に使用される信号の生成などを行なう。また、サーボ制御部 6 からの制御信号に応じてレーザー光の照射方向やディスクの径方向に光学系を移動させるアクチュエータなどを備えており、これにより、光ディスク 1 の所望の位置にレーザー光を照射して、その反射光を受光する。

#### 【0036】

RF 信号処理部 4 は、ヘッド部 3 から入力した RF 信号の波形を整形した 2 値化信号に変換し、これに同期するクロック信号を再生する回路や、ミラー検出回路、ディスクの欠陥検出回路などを有している。これにより、RF 信号の 2 値化データへの変換、光ディスク 1 のミラー部や欠陥の検出などを行なう。

#### 【0037】

再生部 5 は、RF 信号処理部 4 において 2 値化されたデジタル信号を処理して所望の情報を再生するブロックである。例えば DVD プレーヤなどの場合、8-16 方式により変調された 2 値化データを復調し、これに誤り訂正処理を行なってデータストリームを再生し、さらにこのデータストリームから分離されるオーディオデータや画像データより音声や映像を再生する。

#### 【0038】

サーボ制御部 6 は、ディスクモータ 2 やヘッド部 3 のアクチュエータを制御することにより、ディスクの回転速度やレーザー光の照射位置を制御する。例えば、ヘッド部 3 のディスク径方向における位置に応じてディスクの回転速度をサーボ制御し、ディスクの内周側と外周側におけるデータの読み取り速度を一定に制御する。システム制御部 7 からトラック飛び越し動作の指示が入力された場合には、ヘッド部 3 をディスク径方向に移動させ、所望のトラックにレーザー光のスポットを移動させる。また、ヘッド部 3 から入力されるフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号に応じてヘッド部 3 のアクチュエータをサーボ制御し、レーザー光のフォーカスやトラック走査のずれを補正して、記録データを安定して読み出せる状態に保持する。

## 【 0 0 3 9 】

システム制御部 7 は、挿入されるディスクの種別の判別、R F 信号処理部 4 におけるミラー検出や欠陥検出に関する制御、再生部 5 における 2 値化データの再生処理に関する制御、サーボ制御部 6 によるディスクモータ 2 やヘッド部 3 の駆動に関する制御など、システム全体に関する種々の制御を行なう。

## 【 0 0 4 0 】

上述した構成を有する光ディスク再生装置の動作について説明する。

新たな光ディスク 1 が装填された場合、記録データの再生が行われる前に、光ディスク 1 の種類の判別処理が行われる。まず、システム制御部 7 からフォーカスを走査させる指示がサーボ制御部 6 に出力され、これによりヘッド部 3 のフォーカス位置が記録面の垂直方向に走査される。この時の R F 信号が R F 信号処理部 4 に入力されて R F 信号の振幅の微弱な変動が検出され、システム制御部 7 に出力される。システム制御部 7 において、R F 信号の振幅変動が検出される時点のフォーカス位置から、光ディスク 1 の種別が判別される。これは、光ディスク表面の透明な樹脂層から記録層までの深さが C D や D V D などの光ディスクにおいて異なることを利用する判別方式である。

なお、上述したディスク判別方式は一例に過ぎず、光ディスクの仕様に応じた他の種々の判別方式も適用可能である。例えばディスクの形状によって種別判別が可能な場合には、この形状を検出するセンサを別に設けても良い。

## 【 0 0 4 1 】

光ディスク 1 の種別がシステム制御部 7 によって判別されると、R F 信号処理部 4 のミラー検出部や欠陥検出部において信号のゲインや検出しきい値、フィルタの周波数特性などが、判別された種別に応じて設定される。この詳細については後述する。

## 【 0 0 4 2 】

光ディスク 1 の記録データの読み出し時には、システム制御部 7 からサーボ制御部 6 にディスクの回転数やレーザー光スポットの位置、レーザー光のフォーカスなどの設定が出力され、この設定に応じて、ディスクモータ 2 やヘッド部 3 のアクチュエータがヘッド部 3 のフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号を帰還信号としてサーボ制御される。これにより、光ディスク 1 のトラック上をレーザー光のスポットが安定に走査される。ヘッド部 3 の光学系において受光されたレーザーの反射光は、光検出回路で R F 信号に変換され、さらに R F 信号増幅器において増幅された後、R F 信号処理部 4 に出力される。R F 信号処理部 4 において R F 信号は波形整形により 2 値化されて、再生部 5 において所望の情報に再生される。

## 【 0 0 4 3 】

トラック飛び越し動作時には、ヘッド部 3 が飛び越し先のトラックに向かってディスク径方向にスライド移動するようにサーボ制御部 6 によってアクチュエータが制御される。このとき、R F 信号処理部 4 のミラー検出回路から出力されるミラー検出信号のパルス数がシステム制御部 7 に計数され、飛び越されたトラックの数が把握される。この計数結果から、光スポットが目的のトラックに到達したと判断された場合には、ヘッド部 3 のスライド移動がブレーキ制御されて、目的のトラックの中心に光スポットが照射されるように、ヘッド部 3 の位置が制御される。

## 【 0 0 4 4 】

次に、上述した R F 信号処理部 4 に含まれるミラー検出回路および欠陥検出回路について説明する。

図 2 は、本発明の実施形態に係るミラー検出回路および欠陥検出回路の概略的

なブロック図である。

図 2 に示すミラー検出回路 1 0 0 a は、ピークホールド回路 1 2 ～ピークホールド回路 1 4、分圧回路 1 6、ローパスフィルタ 2 1、利得制御増幅器 1 9 および利得制御増幅器 2 0、オフセット回路 2 2 およびコンパレータ 2 4 を有する。また、図 2 に示す欠陥検出回路 1 0 0 b は、ピークホールド回路 1 1、分圧回路 1 5、利得制御増幅器 1 7、利得制御増幅器 1 8 およびコンパレータ 2 3 を有し、ピークホールド回路 1 2 およびピークホールド回路 1 3 をミラー検出回路 1 0 0 a と共用している。

#### 【 0 0 4 5 】

ピークホールド回路 1 1 ～ピークホールド回路 1 4 は、ヘッド部 3 の光検出器において電気信号に変換された R F 信号 S rf のトップレベルまたはボトムレベルを保持する回路である。ピークホールド回路 1 1 およびピークホールド回路 1 2 は R F 信号 S rf のトップレベルを保持し、ピークホールド回路 1 3 およびピークホールド回路 1 4 は R F 信号 S rf のボトムレベルを保持する。

#### 【 0 0 4 6 】

また、各ピークホールド回路のドループレートはピークホールド回路ごとに個別に設定されており、ドループレートの値によって各ピークホールド回路に保持される信号の性質が異なっている。

ピークホールド回路 1 1 は、R F 信号 S rf のトップレベルを一定に保持するために比較的遅いドループレートが設定されており、例えば 1 [msec/V] 程度のドループレートが設定されている。また、生成したトップホールド信号 S th を分圧回路 1 5 に出力する。

ピークホールド回路 1 2 は、R F 信号 S rf のトップレベルが描くエンベロープに応じた信号を出力するために、ピークホールド回路 1 1 より速いドループレートが設定されており、例えば 1 0 0 [usec/V] 程度のドループレートが設定されている。また、生成したトップエンベロープ信号 S te を分圧回路 1 6 および利得制御増幅器 1 8 に出力する。

ピークホールド回路 1 3 は、R F 信号 S rf のボトムレベルを一定に保持するために比較的遅いドループレートが設定されており、例えばピークホールド回路 1

1 よりも遅い 1 0 [msec/V] 程度のドループレートが設定されている。また、生成したボトムホールド信号 Sbh を分圧回路 1 6 に出力する。

ピークホールド回路 1 4 は、RF 信号 Srf のボトムレベルが描くエンベロープに応じた信号を出力するために、ピークホールド回路 1 2 やピークホールド回路 1 3 より速いドループレートが設定されており、例えば 1 0 [usec/V] 程度のドループレートが設定されている。また、生成したボトムエンベロープ信号 Sbe をローパスフィルタ 2 1 に出力する。

#### 【0047】

なお、ピークホールド回路 1 3 は、システム制御部 7 からのドループレート設定信号 Sc5 に応じてドループレートが変化する。このドループレートは、後述する光ディスクの欠陥検出時において通常と比べて高速化され、これによりボトムレベルの急変に対するホールド信号の応答が速められる。

また、その他のピークホールド回路についても、システム制御部 7 からの制御によってドループレートを変化させても良い。これにより、例えば判別された光ディスク 1 の種類や再生速度などの諸条件に応じた適切なドループレートを各ピークホールド回路に設定できる。

#### 【0048】

ローパスフィルタ 2 1 は、ピークホールド回路 1 4 から出力されるボトムエンベロープ信号 Sbe に含まれる高域のノイズ成分を除去するフィルタである。また、システム制御部 7 からの制御により、例えば光ディスク 1 の種類や再生速度などの再生条件に応じて周波数帯域を変化させても良い。これにより、ノイズ成分の除去とエンベロープ信号の応答速度とのトレードオフ関係を適切に設定できる。

#### 【0049】

分圧回路 1 5 は、ピークホールド回路 1 1 から出力されるトップホールド信号 Sth とピークホールド回路 1 3 から出力されるボトムホールド信号 Sbh とを所定の割合で分圧した信号を、利得制御増幅器 1 7 に出力する。また、システム制御部 7 からの分圧比設定信号 Sc6 に応じて分圧比が変化する。この分圧比は、判別された光ディスク 1 の種類毎に設定される。



分圧回路 1 6 は、ピークホールド回路 1 2 から出力されるのトップエンベロープ信号  $S_{te}$  とピークホールド回路 1 3 から出力されるボトムホールド信号  $S_{bh}$  とを所定の割合で分圧した信号を、利得制御増幅器 1 9 に出力する。また、システム制御部 7 からの分圧比設定信号  $S_{c7}$  に応じて分圧比が変化する。この分圧比は、判別された光ディスク 1 の種類毎に設定される。

## 【 0 0 5 0 】

利得制御増幅器 1 7 は、分圧回路 1 5 から出力される分圧信号  $S_1$  を、システム制御部 7 からの利得設定信号  $S_{c1}$  に応じたゲインで増幅し、これを欠陥検出しきい信号  $S_{dt}$  としてコンパレータ 2 3 の正側端子に入力する。

利得制御増幅器 1 8 は、ピークホールド回路 1 2 から出力されるトップエンベロープ信号  $S_{te}$  を、システム制御部 7 からの利得設定信号  $S_{c2}$  に応じたゲインで増幅し、コンパレータ 2 3 の負側端子に入力する。

利得制御増幅器 1 9 は、分圧回路 1 6 から出力される分圧信号  $S_2$  を、システム制御部 7 からの利得設定信号  $S_{c3}$  に応じたゲインで増幅し、オフセット回路 2 2 に入力する。

利得制御増幅器 2 0 は、ローパスフィルタ 2 1 から出力されるボトムレベルのエンベロープ信号  $S_3$  を、システム制御部 7 からの利得制御信号  $S_{c4}$  に応じたゲインで増幅し、コンパレータ 2 4 の正側端子に出力する。

## 【 0 0 5 1 】

なお、通常の場合、利得制御増幅器 1 9 および利得制御増幅器 2 0 は同一のゲインに設定され、利得制御増幅器 1 7 および利得制御増幅器 1 8 についても同一のゲインに設定されるが、これらのゲインを適宜異なる値に設定しても良い。

## 【 0 0 5 2 】

オフセット回路 2 2 は、利得制御増幅器 1 9 から出力される分圧信号に所定のオフセットを付加し、これをミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  としてコンパレータ 2 4 の負側端子に入力する。

## 【 0 0 5 3 】

コンパレータ 2 3 およびコンパレータ 2 4 は、正側端子に入力される信号レベルと負側レベルに入力される信号レベルの大きさを比較し、正側端子の信号レベ

ルが負側端子に比べて大きい場合に論理値' 1 ' の信号を出力し、小さい場合に論理値' 0 ' を出力する。

コンパレータ 2 3 は、利得制御増幅器 1 8 で増幅されたトップエンベロープ信号 S 5 のレベルが欠陥検出しきい信号 S dt よりも小さくなった場合に、欠陥の検出を知らせる論理値' 1 ' の欠陥検出信号 S d を出力する。

コンパレータ 2 4 は、利得制御増幅器 2 0 で増幅されたボトムレベルのエンベロープ信号 S 4 のレベルがミラー検出しきい信号 S mt よりも大きい場合に、ミラー部分の検出を知らせる論理値' 1 ' のミラー検出信号 S m を出力する。

#### 【 0 0 5 4 】

上述した構成を有するミラー検出回路 1 0 0 a および欠陥検出回路 1 0 0 b の動作について説明する。

ミラー検出回路 1 0 0 a では、R F 信号 S rf のトップエンベロープ信号 S te とボトムホールド信号 S bh とが分圧回路 1 6 において分圧され、これらの信号間の所定割合の信号レベルを有する分圧信号 S 2 が生成される。この分圧信号 S 2 は、利得制御増幅器 1 9 において光ディスク 1 の種類に応じたゲインで増幅された後、オフセット回路 2 2 において所定のオフセットを付加され、ミラー検出しきい信号 S mt としてコンパレータ 2 4 の負側端子に入力される。一方、R F 信号 S rf のボトムエンベロープ信号 S be は、ローパスフィルタ 2 1 で高域のノイズ成分を除去され、利得制御増幅器 2 0 において光ディスク 1 の種類に応じたゲインで増幅された後、コンパレータ 2 4 の正側端子に入力される。この増幅されたボトムエンベロープ信号 S 4 のレベルがミラー検出しきい信号 S mt を上回った場合、ミラー部の検出を知らせる論理値' 1 ' のミラー検出信号 S m がコンパレータ 2 4 から出力される。

#### 【 0 0 5 5 】

欠陥検出回路 1 0 0 b では、R F 信号 S rf のトップホールド信号 S th とボトムホールド信号 S bh とが分圧回路 1 5 において分圧され、これらの信号間の所定の割合の信号レベルを有する分圧信号 S 1 が生成される。この分圧信号 S 1 は利得制御増幅器 1 7 において光ディスク 1 の種類に応じたゲインで増幅された後、欠陥検出しきい信号 S dt としてコンパレータ 2 3 の正側端子に入力される。一方、

R F 信号 Srf のトップエンベロープ信号 Ste は、利得制御増幅器 18 において光ディスク 1 の種類に応じたゲインで増幅された後、コンパレータ 23 の負側端子に入力される。この増幅されたトップエンベロープ信号 S5 が欠陥検出しきい信号 Sdt を下回った場合、光ディスク 1 の欠陥の検出を知らせる論理値 '1' の欠陥検出信号 Sd がコンパレータ 23 から出力される。

## 【 0 0 5 6 】

指紋などの汚れによって反射光強度が低下している光ディスク上の領域を光スポットが通過する場合、R F 信号 Srf の全体の振幅が小さくなるが、このときトップエンベロープ信号 Ste、ボトムエンベロープ信号 Sbe の振幅が相対的に同じ割合で小さくなるため、ミラー検出しきい信号 Smt の信号レベルも同様の割合で小さくなる。すなわち、汚れによる反射光強度の低下によってボトムレベルのエンベロープ信号の振幅が小さくなる場合にも、この振幅減少と同様な割合でミラー検出しきい信号 Smt のレベルが小さくなってミラー検出が可能になるので、ディスク面の汚れに対するミラー検出感度の低下が抑えられ、安定したミラー検出が可能になる。

同様に、欠陥検出回路 100 b においても、ディスク表面の汚れ等によって R F 信号 Srf の全体の振幅が小さくなる場合、これに応じてトップホールド信号 Sth およびトップエンベロープ信号 Ste のレベルが相対的に同じ割合で小さくなるので、欠陥が検出される相対的なしきいレベルの変動が抑えられ、安定した欠陥検出が可能になる。

## 【 0 0 5 7 】

さらに、分圧信号 S2 およびボトムエンベロープ信号 S3 が光ディスク 1 の種別に応じたゲインで増幅されるため、例えば C D に対する D V D のようにボトムエンベロープ信号 S3 のレベルが相対的に小さい光ディスクにおいて飛び越し再生が行われる場合にも、利得制御増幅器 19 および利得制御増幅器 20 のゲインを大きく設定してコンパレータ 24 に入力される信号レベル差の減少を抑えることができるので、ミラー部の検出感度の低下が抑えられ、安定したミラー検出が可能になる。

同様に、欠陥検出回路 100 b においても、分圧信号 S1 およびトップエンベ

ローブ信号  $S_{te}$  が光ディスク 1 の種別に応じたゲインで増幅されるので、例えば相対的に RF 信号  $S_{rf}$  の振幅が小さい光ディスクにおいても安定した欠陥検出が可能になる。

#### 【 0 0 5 8 】

また、欠陥検出回路 1 0 0 b において欠陥検出信号  $S_d$  が論理値 ' 1 ' となった場合には、これを検出したシステム制御部 7 によってピークホールド回路 1 3 のドループレートを通常の値より高速化させるドループレート設定信号  $S_{c5}$  が出力される。このドループレート設定信号  $S_{c5}$  により、欠陥検出信号  $S_d$  が論理値 ' 1 ' となる期間においてピークホールド回路 1 3 のドループレートが高速化される。

#### 【 0 0 5 9 】

図 3 は、光ディスクの欠陥部分におけるボトムホールド信号  $S_{bh}$  を示す波形図である。図の縦軸は信号レベルを、横軸は時間をそれぞれ示す。

図 3 a は光ディスクの欠陥領域を光スポットが通過した時の RF 信号  $S_{rf}$  および分圧信号  $S_1$  の波形を示し、図 3 b はこの欠陥に応じて論理値 ' 0 ' から論理値 ' 1 ' に変化する欠陥検出信号  $S_d$  の波形を示している。また図 3 c は、ピークホールド回路 1 3 のドループレートが高速化された場合のボトムホールド信号  $S_{bh}$ 、分圧信号  $S_2$  およびボトムエンベロープ信号  $S_3$  の波形と、ドループレートが高速化されない場合のボトムホールド信号  $S_{bh}'$  の波形とを比較させて示している。

図 3 a に示すように、光ディスク上の欠陥や付着物等により反射光強度が大幅に低下して、RF 信号  $S_{rf}$  のトップレベルが通常状態のボトムレベルより低下してしまう場合、通常状態のままの遅いドループレートで保持されるボトムホールド信号  $S_{bh}'$  は図 3 c に示すように欠陥検出後も欠陥検出時のレベルを保持したままになる。このため、ミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  のレベルが低下したままとなり、正常なミラー検出ができなくなってしまう。これに対し図 2 に示すミラー検出回路 1 0 0 a では、欠陥検出信号  $S_d$  が論理値 ' 1 ' になった場合にピークホールド回路 1 3 のドループレートを高速化させるので、図 3 c に示すように、ミラー検出しきい信号  $S_{mt}$  は欠陥検出信号  $S_d$  が論理値 ' 0 ' に戻ったあとで速やか